

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-280118

(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

F02D 41/04

F02D 45/00

(21)Application number : 2000-096522

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

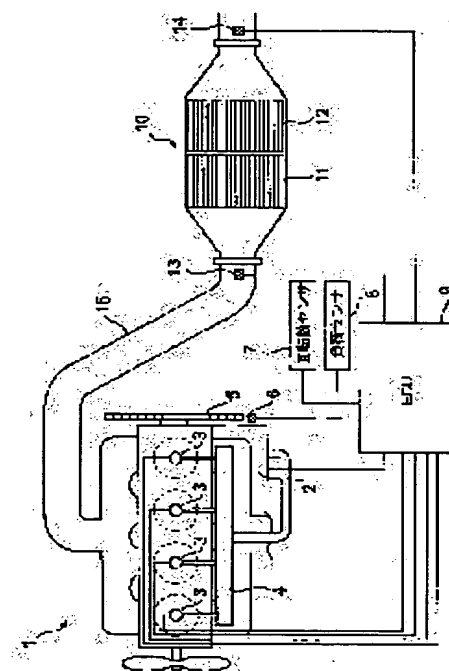
(72)Inventor : UEKUSA TAJI

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent the deterioration of the fuel consumption of an engine caused by the clogging of a filter, and the cracking and damage of a filter caused by the abnormal combustion with respect to a continuous regeneration-type particulate filter.

SOLUTION: A DPF 10 is mounted on an exhaust pipe 15 of the engine 1. Signals from a rotating speed sensor 7, an opening of accelerator sensor 8 or the like are taken in a controller 9, an exhaust amount of the particulate and a combustion amount are respectively calculated on the basis of a particulate exhausting amount map and a combustion amount map, and an accumulation amount of particulate captured by the DPF 10 is calculated by integrating the difference therebetween. When the accumulation amount is over a predetermined amount, a temperature of the exhaust is raised by the after-injection of the fuel or the like to burn the accumulated particulate and to regenerate the DPF 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-280118

(P2001-280118A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームト [*] (参考) |
|------------------------------|-------|---------------|---|
| F 0 1 N 3/02 | 3 2 1 | F 0 1 N 3/02 | 3 2 1 B 3 G 0 8 4 3 2 1 E 3 G 0 9 0 3 2 1 Z 3 G 3 0 1 |
| F 0 2 D 41/04 | 3 8 5 | F 0 2 D 41/04 | 3 8 5 M |
| 45/00 | 3 1 4 | 45/00 | 3 1 4 Z |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願2000-96522(P2000-96522)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 植草 泰治

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(74) 代理人 100102417

弁理士 飯田 隆

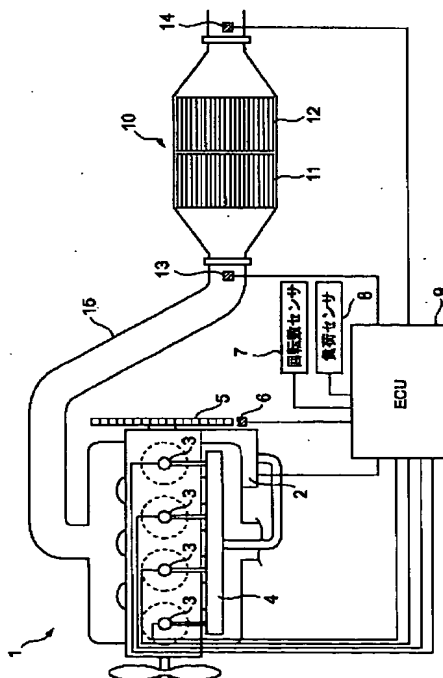
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】連続再生型のパティキュレート・フィルターにおいて、フィルターの目詰まりによるエンジンの燃費悪化、異常燃焼によるフィルターの亀裂・破損を効果的に防止する。

【解決手段】エンジン1の排気管15にはDPF10が取付けられる。回転数センサ7、アクセル開度センサ8等の信号をコントローラ9に取り込み、パティキュレート排出量マップ及び燃焼量マップからそれぞれパティキュレートの排出量と燃焼量を算出し、これらの差を積算することによってDPF10に捕集されたパティキュレート堆積量を算出する。この堆積量が所定量を超えた時に、燃料の後噴射等により排気温度を上昇させ堆積したパティキュレートを燃焼させてDPF10を再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気ガス中に含まれるNOを酸化触媒(11)でNO₂に酸化し、このNO₂によってフィルター(12)に捕集されたパティキュレート(以下、PMと略称する)を燃焼させて再生する内燃機関の排気ガス浄化装置において、前記フィルター(12)の温度を検知する温度検知手段(13、14)と、前記内燃機関の回転数及び負荷を検出する運転状態検出手段(7、8)と、該運転状態検出手段(7、8)からの情報より前記内燃機関から排出されたパティキュレートの排出量を算出する排出量算出手段と、NO₂によって燃焼したパティキュレートの燃焼量を前記温度検知手段(13、14)からの情報より算出する燃焼量算出手段と、前記酸化触媒(11)及び前記フィルター(12)を通過する排気ガスの温度を強制的に上昇させる温度上昇手段とを具備し、前記排出量算出手段によって算出された値と前記燃焼量算出手段によって算出された値との差の積算値が所定量以上になった時に、前記温度上昇手段によって排気ガスの温度を上げることとする内燃機関の排気ガス浄化装置

【請求項2】 前記排出量算出手段は前記内燃機関の回転数及び負荷によってパティキュレートの排出量が決定されるパティキュレート排出量マップを有し、該マップよりパティキュレートの排出量を算出するものであり、前記燃焼量算出手段は前記温度検知手段(13、14)によって検知された値よりパティキュレートの燃焼量が決定されるパティキュレート燃焼量マップを有し、該マップよりパティキュレートの燃焼量を算出するものであることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気ガス浄化装置

【請求項3】 前記温度検知手段(13、14)が前記酸化触媒(11)及び前記フィルター(12)から構成されるディーゼルパティキュレートフィルターの入口及び出口に設けられた温度センサによって検出された値の平均値を算出するものであることを特徴とする請求項1又は2に記載の内燃機関の排気ガス浄化装置

【請求項4】 前記温度上昇手段が前記内燃機関の燃料噴射装置による筒内後噴射であることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気ガス浄化装置

【請求項5】 前記温度上昇手段が前記内燃機関の噴射時期を遅延させる噴射時期遅延装置であることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気ガス浄化装置

【請求項6】 前記温度上昇手段が電気ヒーターであることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気ガス浄化装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の特にディーゼルエンジンから排出される排気ガスに含まれる煤状粒子の排出物を低減もしくは除去するディーゼルパティキュレートフィルターに関するものである。

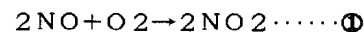
【0002】

【従来の技術】従来、ディーゼルエンジンからの煤状粒子すなわちパティキュレートの排出を防止する装置としてディーゼルパティキュレートフィルター(以下、DPFと略称する)を用いることが知られている。このDPFは一般的にはフィルターを外部から定期的に加熱し、捕集したパティキュレート(以下、PMと略称する)を酸化して再生するものである。例えば、電気ヒーターによってフィルターに捕集されたPMを燃焼させて再生するDPF等がこれにあたる。

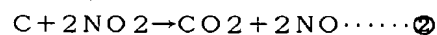
【0003】これに対し特開平10-159552に開示されているように、フィルターの前段に配設された酸化触媒によって排気ガス中のNOを酸化してNO₂を生成し、排気ガスの熱とNO₂によってフィルターに捕集されたPMを連続的に酸化して再生するCRT(連続再生型)と呼ばれるDPFが最近になって活発に研究されている。

【0004】前者の一般的なDPFにおいては、フィルターを並列に2系統配設し順次再生と捕集を行うものが知られているが、捕集されたPMを燃焼させてDPFを再生させるための装置が必要となり、コストが高く搭載性にも難があるためあまり普及していないのが現状である。これと比較すると後者のCRTは、フィルターの前段に排気ガス中のNOを酸化してNO₂を生成するための酸化触媒を配設するだけであるため、DPFを再生するための特別な装置を必要とせず、連続的に再生するので触媒とフィルターの1系統の構成で実用的に成立する。したがって、前者の一般的なDPFに対し低コストで搭載性にも優れている。

【0005】このCRTと呼ばれるDPFにおいて捕集されたPMが燃焼する仕組みを述べる。前述のようにこのDPFは、PMを捕集するフィルターの前段に酸化触媒が配設される。この酸化触媒においては



の酸化反応が起き、さらにフィルターにおいて捕集されたPMが



の酸化反応によって燃焼しDPFが再生される。なお、フィルターの雰囲気温度が約600℃以上になると直接PMが酸素と反応し燃焼する。また、②の反応で発生したNOはDPFの後段に置かれたNO_x触媒を用いて浄化するようにしている。

【発明が解決しようとする課題】

【0006】しかし、上記①の酸化反応はある温度以下になると起こりにくくなり、その温度は燃料中の硫黄含有量によって変化し、50ppmの硫黄含有量の燃料を使用した場合には約250℃である。よって、この温度以下になると①さらには②の反応は起きにくくなり、フィルターに捕集されたPMはあまり燃焼しないで溜まり続ける。したがって、CRTを搭載した車両が、市街地

のみの走行等排気温度が常に低い条件で走行した場合にはPMは燃焼せずにフィルターに堆積し、排圧が上昇して出力の低下及び燃費の悪化が生じる。また、このようにPMが相当量堆積した後に高速走行を行う等して排気温度が上がり再生が開始された時には、堆積したPMが急激に燃焼してフィルター内の温度が急上昇し、異常な発熱によるフィルターの亀裂・破損等が起こり、フィルターの耐久性が著しく低下するという問題がある。この問題は、圧力センサを用いて堆積量を検出する場合、PMの性状によっては堆積量が多くても圧力損失が少ないことがあるのでより顕著となる傾向がある。

【0007】この発明は上記の問題点を鑑みなされたものであり、フィルターに捕集されたPMの堆積量が所定量以上になると強制的に温度を上げて再生を行うことによって、いかなる走行条件においても必要以上にフィルターにPMを堆積させないようにして排圧の上昇を未然に防ぎ、出力の低下・燃費の悪化が生じることのないDPFを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するこの発明のDPFは、内燃機関の排気ガス中のNOを酸化触媒でNO₂に酸化し、このNO₂によってフィルターに捕集されたPMを燃焼させて再生するDPFにおいて、前記フィルターの温度を検知する温度検知手段と、前記内燃機関の回転数及び負荷を検出する運転状態検出手段と、該運転状態検出手段からの情報より前記内燃機関から排出されたPMの排出量を算出する排出量算出手段と、NO₂によって燃焼したPMの燃焼量を前記温度検知手段からの情報より算出する燃焼量算出手段と、前記酸化触媒及び前記フィルターを通過する排気ガスの温度を強制的に上昇させる温度上昇手段を具備し、前記排出量算出手段によって算出された値と前記燃焼量算出手段によって算出された値との差の積算値が所定量以上になった時に、前記温度上昇手段によって排気ガスの温度を上げることとを特徴とするものである。

【0009】請求項2の発明は、前記排出量算出手段は前記内燃機関の回転数及び負荷によってPMの排出量が決定されるPM排出マップを有し、該マップよりPMの排出量を算出するものであり、前記燃焼量算出手段は前記温度検知手段によって検知された値よりPMの燃焼量が決定されるPM燃焼量マップを有し、該マップよりPMの燃焼量を算出するものであることを特徴とするものである。

【0010】請求項3の発明は、前記温度検知手段が前記酸化触媒及び前記フィルターから構成されるDPFの入口及び出口に設けられた温度センサによって検出された値の平均値を算出するものであることを特徴とするものである。

【0011】請求項4の発明は、前記温度上昇手段が前記内燃機関の燃料噴射装置による筒内後噴射であること

を特徴とするものである。

【0012】請求項5に記載したように、前記温度上昇手段が前記内燃機関の噴射時期を遅延させる噴射時期遅延装置であってもよい。

【0013】請求項6に記載したように、前記温度上昇手段が電気ヒーターであってもよい。この場合、電気ヒーターは前記DPFの入口に設置しても、前記DPF自体に巻き付けて設置してもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。第1図は、排気管15に取付けられたDPF10を備えたこの発明の一実施例である内燃機関の排気浄化装置の全体構成図である。この実施例に示すディーゼルエンジン1は高圧ポンプ2、コモンレール4及び噴射ノズル3を具備し、高圧ポンプ2によって圧力が高められた燃料はコモンレール4に蓄圧され噴射ノズル3より噴射される。また、噴射量及び噴射タイミング等はコントローラ9によって制御される。その際、噴射タイミングはフライホイール5の近傍に取付けられたクランク角センサ6によって検出されるクランク角を基準とする。

【0015】排気管15にはDPF10が取付けられる。このDPF10は前段に配設された白金系等の酸化触媒11と後段に配設されたPMを捕集するフィルター12から構成される。DPFの再生の仕組みは前述のとおりである。

【0016】しかし、DPFの再生はある温度以下（例えば250℃以下）になると前述の理由で行われなくなる。そこで、この発明ではフィルターにたまったPMの堆積量をコントローラ9によって算出し、この堆積量が所定量以上になったときに通常の燃料噴射の他に例えばATDC200°のタイミングで後噴射を行い、強制的に排気温度を上昇させてPMを燃焼させてDPFの再生を行う。

【0017】具体的には、回転数センサ7及びアクセル開度センサ等の負荷センサ8の情報をコントローラ9にあるサンプリング時間（例えば数十μs）ごとに取り込み、コントローラ9に予め記憶されている第2図で示されるPM排出量マップからその時のディーゼルエンジン1から排出されるPMの排出量Weを算出する。さらに、DPF10の入口に設けられた温度センサ13及び出口に設けられた温度センサ14によって検出される温度を同時にコントローラ9に取り込み、その平均値を算出してDPF10の代表温度とし、やはりコントローラ9に予め記憶されている第3図に示されるPM燃焼量マップからDPF10で燃焼されたPMの燃焼量Wcを算出する。そして、排出量Weから燃焼量Wcを引き算することによりDPF10に堆積されているPMの計算上の堆積量Waを算出し、これを積算する。

【0018】この積算された堆積量Waが予め定められ

た所定量を超えた時に、コントローラ9は前述の後噴射を行うように噴射ノズル3に設けられた図示しない電磁弁を制御して強制的に排気温度を上げ、フィルターに堆積したPMの燃焼及びDPF10の再生を行う。

【0019】次に第4図に示されるフローチャートについて説明する。まず、ステップS1において、この排気浄化装置が工場を出荷する時にコントローラ9に記憶されるPMの堆積量Wa1は初期化される。また、この堆積量Wa1が所定量を超えDPF10の再生が行われた後にも同様に初期化される。次にステップS2において、回転数センサ7、負荷センサ8及び温度センサ13、14の出力を読み込み、次にステップS3において前述のPM排出量マップからの排出量Weの算出を行う。次にステップS4において前述のPM燃焼量マップからの燃焼量Wcの算出を行う。さらにステップS5において排出量Weから燃焼量Wcを引き算することによって計算上のPMの堆積量Waを求める。それをステップS6において前回算出した堆積量Wa1に加算して新たに堆積量Wa1とし、次回に算出される堆積量Waが積算されるようにする。

【0020】以上のようにして積算された堆積量Wa1が実験等で予め定めた所定量を超えるかどうかの判断をステップS7で行い、超える場合にはステップS8において通常の燃料噴射の他に例えばATDC200°で適量の燃料噴射を行い、排気温度を強制的に上げDPF10に捕集されたPMを燃焼する。

【0021】本実施例においては、DPF10に捕集されたPMを強制的に燃焼するための手段として後噴射を行う場合を示したが、これを噴射時期遅延により排気温度を上昇させるものとしてもよい。この場合には、第4図のステップS8においては噴射時期を遅らせる制御を行う。

【0022】また、DPF10に捕集されたPMを強制的に燃焼するための手段としては、電気ヒーターを設けて加熱することによる方法も考えられる。その際、電気ヒーターは前述のようにDPF10の入口に設置しても、DPF10自体に巻き付けてもよい。またこの場合には、第4図のステップS8においては電気ヒーターを動作させる制御を行う。

【0023】さらに、本実施例においては燃料噴射装置としてコモンレール燃料噴射装置を示したが、この発明の燃料噴射装置はコモンレール燃料噴射装置に限られた

ものではないことは言うまでもないことである。

【0024】また、本実施例においてはフィルターの上流に酸化触媒が配設されたタイプのDPFを示したが、フィルターに酸化触媒を担持したフィルター・触媒一体型のDPFでもよい。

【発明の効果】

【0025】以上説明したようにこの発明によれば、フィルターに捕集されたPMの堆積量が所定量以上になった時に強制的にPMを燃焼しDPFを再生させるので、例えば市街地などのみの走行等の場合のように排気温度が低い条件で長時間走行しても、再生温度以下であることによるフィルターの目詰まり及びこれに起因する出力の低下・燃費の悪化が起きず、また、多量に捕集されたPMが一気に再生されることによるフィルターの亀裂・破損の問題も生じない。さらに、コントローラによってPMの堆積量を算出するため、DPFの入口圧を検出する圧力センサが不要となり低コストとなる上、この圧力センサによって堆積量を検出する場合に起こる圧力上昇と実際のPMの堆積量とのずれに起因する異常燃焼の恐れも無くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による排気浄化装置の全体構成図を示す図である。

【図2】パティキュレート排出量マップを示す図である。

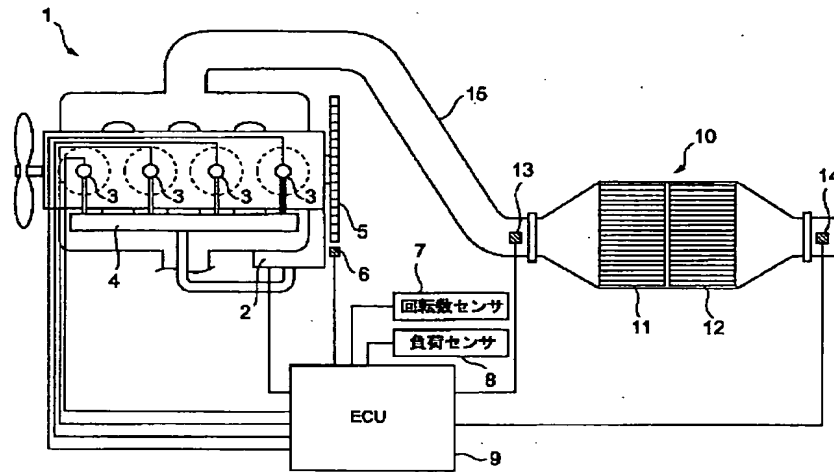
【図3】パティキュレート燃焼量マップを示す図である。

【図4】この発明の制御の流れを示すフローチャートである。

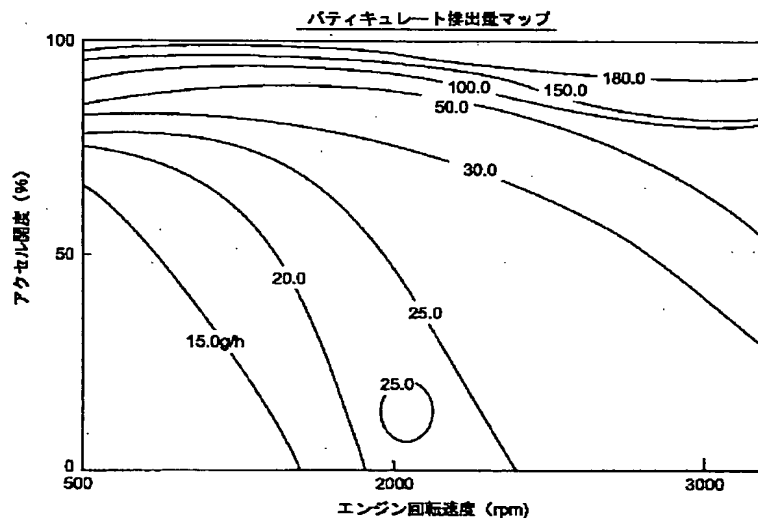
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
 - 2 高圧供給ポンプ
 - 3 噴射ノズル
 - 4 コモンレール
 - 5 フライホイール
 - 6 クランク角センサ
 - 9 コントローラ
 - 10 排気ガス浄化装置(DPF)
 - 11 酸化触媒
 - 12 フィルター
 - 13、14 温度センサ
- 排気管

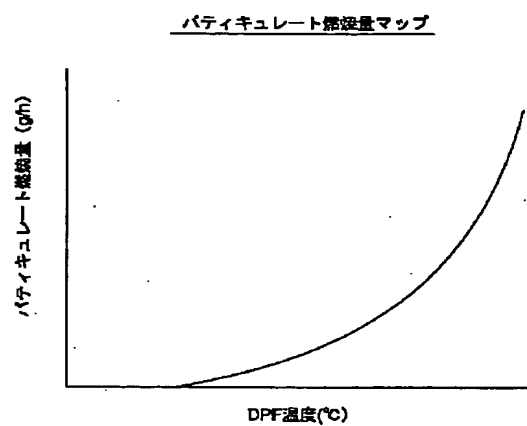
【図1】



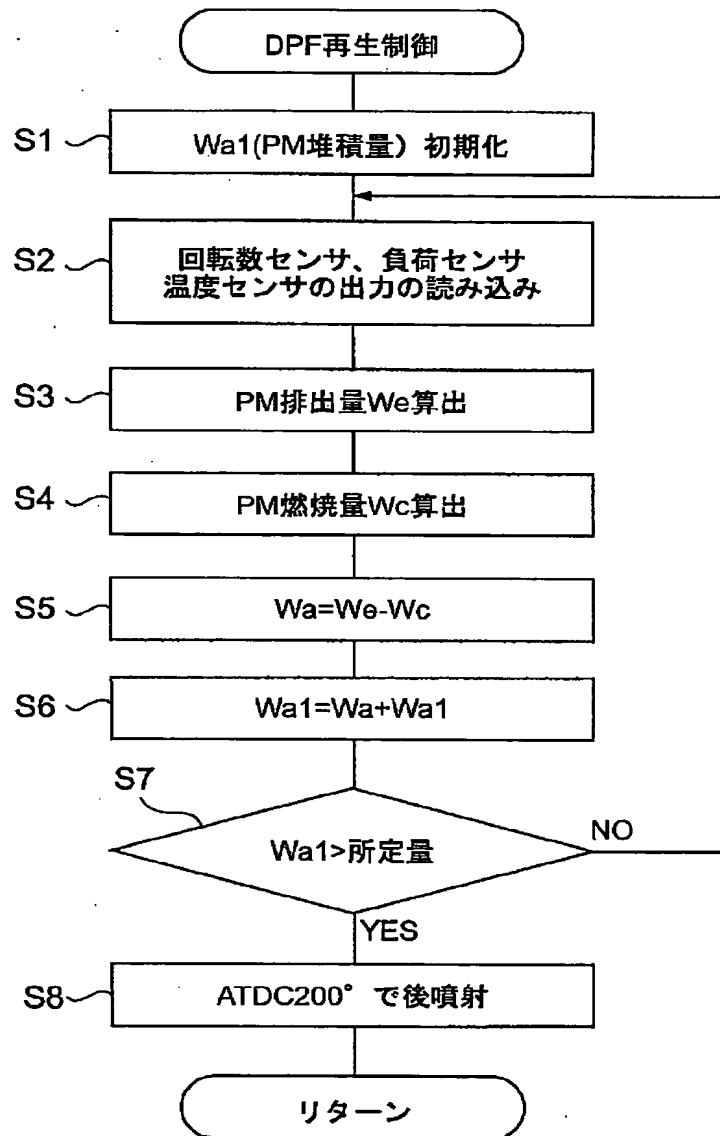
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G084 AA01 BA15 DA02 DA10 DA25
EA04 EA11 EB02 EB08 EB25
EC02 FA10 FA18 FA27 FA33
FA38
3G090 AA01 AA06 BA01 CA01 CB11
DA12 DA13 DA18 DA20 EA02
3G301 HA02 JA02 JA24 JA25 MA19
NA01 NA04 NA06 NA08 NB02
NB03 NC04 NE22 PA17Z
PD11Z PE01Z PE03Z PF03Z